

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 1 日
Date of Application:

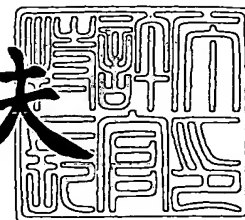
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 6 0 1 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 1 6 0 1 6]

出 願 人 日 本 碍 子 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 WP04386

【提出日】 平成15年 4月21日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 C04B 41/80
B01D 46/00

【発明の名称】 ハニカム構造体、その製造方法及び成形用口金並びに排出流体浄化システム

【請求項の数】 23

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号 日本碍子株式会社内
【氏名】 市川 結輝人

【特許出願人】
【識別番号】 000004064
【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【代理人】
【識別番号】 100088616
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009689
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9001231

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハニカム構造体、その製造方法及び成形用口金並びに排出流体浄化システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一の端部から他の端部まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように X 方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを備えるハニカム構造体であって、前記隔壁の交叉部が、一の端部において欠損している交叉部を含むハニカム構造体。

【請求項 2】 隔壁交叉部の欠損の軸方向深さがセルピッチの 10% 以上である交叉部を含む請求項 1 に記載のハニカム構造体。

【請求項 3】 隔壁の交叉部が、他の端部において欠損している交叉部を含む請求項 1 又は 2 に記載のハニカム構造体。

【請求項 4】 隔壁の交叉部が一の端部から他の端部まで欠損している部分を含む請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 5】 複数のセルのうち所定セルの開口端部を何れかの端部において目封じする目封じ部を備える請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 6】 目封じ部の一部がその周囲の交叉部と共に欠損している目封じ部を含む請求項 5 に記載のハニカム構造体。

【請求項 7】 目封じ部の周囲で欠損している交叉部であって、かつ前記欠損の軸方向深さが前記目封じ部の軸方向深さよりも浅い交叉部を含む請求項 5 又は 6 に記載のハニカム構造体。

【請求項 8】 目封じ部の周囲で欠損している交叉部であって、かつ前記欠損の軸方向深さが前記目封じ部の軸方向深さよりも深い交叉部を含む請求項 5 ～ 7 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 9】 目封じ部が、セル側から最端部に向かって幅が細くなる部分を有する請求項 7 又は 8 に記載のハニカム構造体。

【請求項 10】 目封じ部の表面に触媒成分が担持された請求項 5 ～ 9 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 11】 隔壁が細孔を有する多孔質であり、前記隔壁の表面及び／又は

隔壁内部の細孔表面に触媒成分が担持された請求項 1 ～ 10 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 12】 排出流体を浄化する浄化部と、排出流体を前記浄化部へ導入する導入部とを備える排出流体浄化システムであって、浄化部が請求項 1 ～ 11 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体を備え、前記ハニカム構造体の一の端部が上流側に配置された排出流体浄化システム。

【請求項 13】 一の端面から他の端面まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように X 方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを備えるハニカム体の一の端面において、隔壁の交叉部を加工除去する工程を含むハニカム構造体の製造方法。

【請求項 14】 加工除去工程が隔壁の交叉部において、端面上に孔をあけるように加工する工程である請求項 13 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 15】 加工除去工程が、隔壁の交叉部を結ぶ線に沿って端面上を加工する工程である請求項 13 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 16】 セルの開口端部を目封じする目封じ工程を含む請求項 13 ～ 15 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 17】 目封じ工程の後に加工除去工程を行う請求項 16 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 18】 加工除去工程の後に目封じ工程を行う請求項 16 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 19】 ハニカム体が焼成体である請求項 13 ～ 18 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 20】 ハニカム体が未焼成の成形体であり、加工除去工程の後に焼成工程を含む請求項 13 ～ 18 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 21】 成形原料を押出成形して、一の端部から他の端部まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように X 方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを備えるハニカム構造の成形体を成形する成形工程を含むハニカム構造体の製造方法であって、前記成形工程において、隔壁の交叉部の少なくとも一部が一の端部から他の端部まで欠損するように成形するハニカム構造体の製造方法。

【請求項 2 2】 成形工程において、X 方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを形成する交叉スリットを備え、前記スリットの交叉部の少なくとも一部が閉塞している口金を用いて押出成形する請求項 2 1 に記載のハニカム構造体の製造方法。

【請求項 2 3】 少なくとも 2 つの面を有する口金基体から構成され、前記口金基体が、その一方の面に開口した原料供給路と、前記原料供給路に連通し、その他方の面に開口したスリットとを備える成形用口金であって、

前記スリットが、前記他方の面において、X 方向に配置されたスリットと、これと交叉する方向に配置されたスリットと、その 2 つの方向のスリットが交叉する交叉部とを含み、前記交叉部の少なくとも一部が閉塞している成形用口金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハニカム構造体、その製造方法及び成形用口金並びに排出流体浄化システムに関し、特に排ガス浄化用、水処理用、分離膜用等に好適に用いることができるハニカム構造体、その製造方法及びその製造方法に好適に用いることができる成形用口金並びにそのハニカム構造体を用いた排出流体浄化システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関、ボイラー等の排気ガス中の微粒子や有害物質は、環境への影響を考慮して排気ガス中から除去する必要性が高まっている。特にディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（以下、PM という）の除去に関する規制は欧米、日本国内ともに強化される方向にあり、PM を除去するための捕集フィルター（以下、DPF という）にハニカム構造体を用いたハニカムフィルターが使用されている。また、上下水等の液体の濾過や分離膜等にもハニカム構造体を用いたハニカムフィルターが用いられている。

【0003】 ハニカム構造体を、このようなハニカムフィルターとして用いる場合に、例えば図 16（a）～（c）に示すように、一の端部 42 から他の端部 44 まで軸方向に貫通する複数のセル 3 を形成するように配置された多孔質の隔壁 2 と、セル 3 を何れかの端部において目封じするように配置された目封じ部 4

とを備えるハニカム構造体 1 の形態で用いる場合がある。このような形態とすることにより、一の端部 42 からセル内に流入する被処理流体は、多孔質の隔壁 2 を通って別のセル 3 を経て他の端部 44 から排出される。この際、隔壁 2 がフィルターとなって、PMなどを捕捉する。

【0004】 しかしながら、このようなハニカム構造体をDPF等として用いた場合、セルの開口端部にPM等の堆積物が多く堆積すると、開口端部の流入面積が減少、又は開口端部が閉塞してハニカムフィルターの圧力損失が増大しディーゼルエンジンの出力低下や燃費の悪化を招くという問題があった。

【0005】 また、目封じ部のないハニカム構造体も、例えばディーゼルエンジンから排出される可溶性有機成分（以下、SOFという）除去などに用いられるが、開口端部にSOF等が付着し、開口端部の流入面積が減少、又は開口端部が閉塞して圧力損失が増大するという問題があった。更に、このような開口部の閉塞の問題は、ディーゼルエンジンからの排ガスを処理する場合だけでなく、気体や液体を被処理流体として処理する場合にも生じる。

【0006】 目封じ部を備えるハニカム構造体をDPF用として用いる際に、粒子状物質の堆積による圧力損失の急増を防止する方法として、目封じ部に、セルの端部より上流側に向かって細くなる形状にて突出する突出部位が形成された目封じハニカム構造体が提案されている（特許文献1参照）。しかし、このような形状の目封じ部を備えるハニカム構造体を工業的製品として提供できる適当な製造方法が開示されてなく、工業的に製造できる方法がない。

【0007】 また、正方形セル通路先端においてその隔壁を変形屈曲させて隔壁同士を接合してセル通路の口を塞ぐ構造が提案されている（特許文献2参照）。このような構造でも閉塞を抑制する効果があるが、変形屈曲部分の形成が難しい。また、変形屈曲部分の強度を更に向上させた構造が望まれている。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-309922号公報

【特許文献2】

特開昭57-7217号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、開口部の閉塞を抑制し、かつ製造し易いハニカム構造体及びその製造方法並びに、そのハニカム構造体を用いた排出流体浄化システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の側面は、一の端部から他の端部まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するようにX方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを備えるハニカム構造体であって、前記隔壁の交叉部が、一の端部において欠損している交叉部を含むハニカム構造体を提供するものである。

【0011】 第1の側面のハニカム構造体において、隔壁交叉部の欠損の軸方向深さがセルピッチの10%以上である交叉部を含むことが好ましく、隔壁の交叉部が、他の端部において欠損している交叉部を含むことも好ましい。また、隔壁の交叉部が一の端部から他の端部まで欠損している部分を含むことが好ましい。また、複数のセルのうち所定セルの開口端部を何れかの端部において目封じする目封じ部を備えることが好ましく、目封じ部の一部がその周囲の交叉部と共に欠損している目封じ部を含むことが更に好ましい。また、目封じ部の周囲で欠損している交叉部であって、かつ前記欠損の軸方向深さが前記目封じ部の軸方向深さよりも浅い交叉部を含むことも好ましく、目封じ部の周囲で欠損している交叉部であって、かつ前記欠損の軸方向深さが前記目封じ部の軸方向深さよりも深い交叉部を含むことも好ましい。また、目封じ部が、セル側から最端部に向かって幅が細くなる部分を有することも好ましい。また、目封じ部の表面に触媒成分が担持されることも好ましく、隔壁が細孔を有する多孔質であり、前記隔壁の表面及び／又は隔壁内部の細孔表面に触媒成分が担持されることも好ましい。

【0012】 本発明の第2の側面は、排出流体を浄化する浄化部と、排出流体を前記浄化部へ導入する導入部とを備える排出流体浄化システムであって、浄化部が上記ハニカム構造体を備え、前記ハニカム構造体の一の端部が上流側に配置された排出流体浄化システムを提供するものである。

【0013】 本発明の第3の側面は、一の端面から他の端面まで軸方向に貫通

する複数のセルを形成するようにX方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを備えるハニカム体の一の端面において、隔壁の交叉部を切削する加工除去する工程を含むハニカム構造体の製造方法を提供するものである。

【0014】 第3の側面において、加工除去工程が隔壁の交叉部において、端面上に孔をあけるように加工除去する工程であることも好ましく、加工除去工程が、隔壁の交叉部を結ぶ線に沿って端面上を加工除去する工程であることも好ましい。また、セルの開口端部を目封じする目封じ工程を含むことが好ましい。その際、目封じ工程の後に加工除去工程を行うことも好ましく、加工除去工程の後に目封じ工程を行うことも好ましい。また、ハニカム体が焼成体であることも好ましく、ハニカム体が未焼成の成形体であり、加工除去工程の後に焼成工程を含むことも好ましい。加工除去方法としては、砥石を用いる研削加工方法とエンドミルあるいはバイトなどを用いる切削加工方法が好ましいが、これらの方法に特に限定されるものではない。例えば、放電加工、超音波加工、レーザー光によるビーム加工などの加工方法でもよい。

【0015】 本発明の第4の側面は、成形原料を押出成形して、一の端部から他の端部まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するようにX方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを備えるハニカム構造の成形体を成形する成形工程を含むハニカム構造体の製造方法であって、前記成形工程において、隔壁の交叉部の少なくとも一部が一の端部から他の端部まで欠損するように成形するハニカム構造体の製造方法を提供するものである。第4の側面の成形工程において、X方向に配置された隔壁とこれと交叉する隔壁とを形成する交叉スリットを備え、前記スリットの交叉部の少なくとも一部が閉塞している口金を用いて押出成形することが好ましい。この成形工程において用いられる好適な成形用口金は、少なくとも2つの面を有する口金基体から構成され、前記口金基体が、その一方の面に開口した原料供給路と、前記原料供給路に連通し、その他方の面に開口したスリットとを備える成形用口金であって、前記スリットが、前記他方の面において、X方向に配置されたスリットと、これと交叉する方向に配置されたスリットと、その2つの方向のスリットが交叉する交叉部とを含み、前記交叉部の少なくとも一部が閉塞している成形用口金であることが好ましい。

【0 0 1 6】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の、ハニカム構造体及びその製造方法、並びにそのハニカム構造体を用いた排出流体浄化システムを具体的な実施形態に基づき詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0 0 1 7】 まず、第 1 の側面のハニカム構造体の具体的な実施形態について説明する。第 1 の側面のハニカム構造体 1 は、図 1 に示すように、一の端部 4 2 から他の端部 4 4 まで軸方向に貫通する複数のセル 3 を形成するように X 方向に配置された隔壁 2 x と、これと交叉する隔壁、例えば Y 方向に配置された 2 y とを備える。第 1 の側面における重要な特徴は、図 2 (a)、(b) に示すように、隔壁 2 x、2 y の交叉部 6 が、一の端部において欠損している欠損部 7 を有する交叉部を含むことである。従来は図 1 7、図 1 8 (a)、(b) に示すように、交叉部 6 に欠損部がないため、図 1 9 (a) に示すように被処理流体 4 8 がセル内へ流入する際に、セル 3 の入り口部、即ち開口端部 4 0 に S O F 8 等が堆積し易く、堆積物のブリッジングにより、図 1 9 (b) に示すように開口端部 4 0 が閉塞してしまう場合があり、このようなブリッジングは、隔壁の交叉部を基点として起こることが多かった。第 1 の側面のハニカム構造体においては、図 2 (a) ~ (c) に示すように、開口端部 4 0 において、隔壁の交叉部 6 が欠損部 7 を有することにより、開口部が広がり、開口端部 4 0 における被処理流体 4 8 の流れがスムーズになり、S O F 8 等の堆積が少なくなる。更に、端部において隔壁の交叉部 6 が、隔壁の他の部分よりも軸方向に凹陷するため、S O F 等が堆積しても交叉部を基点とした堆積物のブリッジングによる閉塞が起りにくくなる。更に、後述する第 3 及び第 4 の側面の製造方法における、簡単な工程で製造することができるため、低コストで製造でき、量産も容易である。また、隔壁の端部を変形屈曲させる必要がないため、良好な強度を維持できる。

【0 0 1 8】 更に、端部における熱衝撃によるクラックの進展を抑制できる。熱衝撃によるクラックは端部あるいはその近傍において隔壁交叉部あるいはその近傍に発生し易く、交叉部を繋ぐようにしてクラックが進展し易い。したがって、端部において、隔壁の交叉部を隔壁の他の部分より凹陷させることにより、同一平面での応力集中によるクラックの進展を抑制することができる。この現象は

、ハニカム構造体を用いた三元触媒又は酸化触媒において、排気ガスの熱の影響を直接に受ける入り口端部においても見られるため、このような触媒体の用途にも第1の側面のハニカム構造体は有用である。このような交叉部は、ハニカム構造体の一部に存在しても本発明の効果を得ることができるが、交叉部の5%以上、更には10%以上、特に20%以上がこのような関係になるよう配置されることが好ましく、総ての交叉部が一の端面において欠損部を有していることが最も好ましい。四角形セルのハニカム構造体の場合には、熱衝撃クラックは、セルの対角線方向に、隔壁交叉部あるいはその近傍に発生し易く、交叉部を繋ぐようにしてクラックが進展し易いので、クラックがハニカム構造体の断面中央部付近を通るように進展してハニカム構造体断面内を横断してしまうと、ハニカム構造体を全体的な破壊に至らしめてしまう。従って、クラックがハニカム構造体の断面内で横断するように進展しないように、端部において軸方向の高さの異なる隔壁を、図1に示すX軸とY軸の中心点32（即ちハニカム構造体の図心）を通り、隔壁の長手方向に対して45°方向の2本の線33（ $Y=X$ 及び $Y=-X$ の線）を中心とした領域内（実際にクラックの進展している領域を観察することで該当領域を決めることが出来る）に適当に配置することがよい。

【0019】 第1の側面における欠損部の軸方向深さに制限はないが、欠損部が浅過ぎると本発明の効果が小さくなりすぎ好ましくない。欠損部の軸方向深さは、好ましくは欠損部に隣接するセルのセルピッチの10%以上、更に好ましくは30%以上、特に好ましくは50%以上である。ここでセルピッチとは、1つのセルを形成するために必要な幅を意味し、図2（a）においてpで示される長さをいう。また、1つのセルについて複数のセルピッチが存在する場合には、最も短いセルピッチを基準とする。欠損部の軸方向深さは、図2（b）においてdで示される深さであり、欠損部の軸方向最深部と、隔壁の軸方向に最も突出した部分との軸方向の高低差を意味する。

【0020】 また、第1の側面のハニカム構造体が、図3（a）、（b）に示すように、一の端部42から他の端部44まで隔壁の交叉部が欠損している部分を含むことも好ましい形態である。このような形態も上述と同様、セルの閉塞を効果的に抑制することができ、更に他の端面においても第1の側面の効果を得る

ことができる。また、図 2 (b) に示すような所定深さまでの欠損部 7 と、図 3 (b) に示すような軸方向に貫通する欠損部 7 とが混在する形態も好ましい形態である。また、熱衝撃によるクラックの進展の抑制及び被処理流体の流れをスムーズにするという点では図 2 (b) に示すように、他の端面 44 において欠損部 7 を有する交叉部を含むことも好ましい。

【0021】 第 1 の側面のハニカム構造体において、図 4、図 5 (a)、(b) に示すように、複数のセル 3 のうち所定セルの開口端部を何れかの端部において目封じする目封じ部 4 を備えることが、DPF 等のフィルターとして用いる場合に好ましい。この形態において、目封じ部 4 の一部がその周囲の交叉部 6 と共に欠損していることが好ましい。従来の目封じ部を有するハニカム構造体を DPF 等のフィルターとして用いた場合に、図 20 (a) に示すように、開口端部の近傍で流体の流れのよどみが生じ、図 20 (b) に示すように開口端部 40 の近傍に PM9 等が堆積し、図 20 (c) に示すように開口端部 40 が PM9 等のブリッジングにより閉塞してしまう場合があった。そして、このブリッジングは端部における隔壁交叉部が基点となって起こることが多かった。したがって、図 5 (a)、(b) に示すように、端部において隔壁交叉部 6 が目封じ部 4 と共に欠損することにより、隔壁交叉部 6 と目封じ部 4 の角部 41 が軸方向に凹陷し、図 6 (a) に示すように、被処理流体 48 の流れがよりスムーズとなり、図 6 (b)、(c) に示すように開口端部におけるブリッジングによる閉塞がより起こりにくくなる。

【0022】 また、このような形態は、端部における熱応力の分散を図ることができ、熱応力の集中によるクラックの発生及び進展を抑制することができる。目封じ部を備えるハニカム構造体においては、目封じ部を備えるセルの剛性が目封じ部の無いセルの剛性よりも高く、この剛性の差異から隔壁の交叉部に熱応力が集中し易いが、上述のような形態においては、角部 41 が欠損したことによって現れる面がその周りに隔壁のない状態となるため、剛性が低くなることにより耐熱応力性が向上すると共に、剛性の差異が小さくなることにより応力集中が抑制される。このようなクラックの抑制の観点から、目封じ部を有するハニカム構造体においても、図 5 (b) に示すように隔壁交叉部の欠損部 7 が他の端面 44

に存在することも好ましい。

【0023】 ハニカム構造体が目封じ部を有し、その周囲の隔壁の交叉部が欠損部を有している場合に、図5（b）に示すように、欠損部の軸方向の深さdが目封じ部の軸方向深さsよりも浅いことも好ましい形態であるが、図7に示すように、欠損部の軸方向の深さdが目封じ部の軸方向深さsよりも深いことも、捕集効率より圧力損失の低減をより重視する場合に好ましい。また、これらの2つの形態の欠損部が混在することも好ましい。また、図7に示すように、欠損部の軸方向の深さdが目封じ部の軸方向深さsよりも深い欠損部は、他の端面に配置することも圧力損失を軽減する上で好ましい。

【0024】 図6（a）に示すように、目封じ部4が、セル3側から最端部43に向かって幅が細くなる部分を有する、即ち先細りした形状を含むことも好ましい。これは、図6（a）に示すように被処理流体48が先細りした目封じ部の形状に沿ってセル3に流れ込むため、セル入り口での被処理流体48の流れのよどみが更に抑制され、排ガスの流入抵抗が減少し、図6（b）、（c）に示すように閉塞が更に抑制されるからである。

【0025】 第1の側面のハニカム構造体において、触媒、例えば触媒能を有する金属等を担持させることが好ましい。例えば、DPFとして用いる場合やSOFの除去に用いる場合には、ハニカム構造体内に捕捉されたSOFやスート等のPM等を除去するために、これらの捕捉物を除去可能な触媒、例えばPMの酸化／燃焼を促進させる能力を有する触媒を含むことが好ましい。このような触媒の具体例としては、例えば、貴金属系のPt、Pd、Rh等、非金属系のペロブスカイト型触媒等が挙げられ、これらのうちの少なくとも1種をハニカム構造体に担持させることが好ましい。このような触媒は、隔壁の表面に担持させることが好ましいが、隔壁を多孔質とし、その細孔内部に担持させることも好ましい。また、目封じ部を有するハニカム構造体においては、目封じ部の表面、即ち、ハニカム構造体の外部に露出している面に触媒を担持させることも好ましい。これは、目封じ部の表面に付着し堆積するPM等の物質が開口端部の閉塞の原因となるため、これを除去することにより閉塞を抑制できるからである。

【0026】 本発明におけるハニカム構造体は、その形状に特に制限はない。

ハニカム構造体の断面形状は、例えば円形、楕円形、レーストラック形状、四角形等、用途や設置場所に応じて適宜決定することができる。また、セルの断面形状は、隔壁が交叉する形状であれば特に制限はなく三角形、四角形、六角形等の断面形状とすることができるが、ハニカム構造特性及び製造性においては四角形であることがバランス上好ましく、長方形であることが更に好ましく、正方形であることが特に好ましい。また、隔壁表面積上は三角形セルが好ましく、従ってDPFではPMが堆積した際の圧損上は三角形セルが好ましく、耐熱衝撃上は三角形セル更には六角形セルが好ましい。

【0027】 セル密度も特に制限はないが、例えば6～2000セル/平方インチ(0.9～311セル/cm²)、好ましくは50～1000セル/平方インチ(7.8～155セル/cm²)程度とすることができる。隔壁の厚さにも特に制限はないが、例えば30～2000μm、好ましくは40～1000μm、更に好ましくは50～750μm程度とすることができる。また、目封じ部を備える場合には、隔壁を挟んで隣り合うセルが互いに反対側となる端部において目封じ部を有し、各端部が市松模様状となるように目封じ部が配置されていることが好ましい。

【0028】 本発明のハニカム構造体は、隔壁が多孔質であることが好ましい。その場合の隔壁2の気孔率に特に制限はないが、例えば、ハニカム構造体1をDPFに用いる場合の好ましい気孔率は20%以上、より好ましくは40%以上、更に好ましくは60%以上である。また、隔壁2の厚さをほどほど薄くして、セル密度を少なくし、即ちセル通路の水力直径を大きくし、気孔率を上げることも、初期の圧力損失を小さくする観点から好ましい形態であり、例えば、隔壁2の厚さが1.5mm以下、より好ましくは1mm以下、更に好ましくは0.5mm以下であって、セル密度が300セル/平方インチ以下、より好ましくは200セル/平方インチ以下、更に好ましくは100セル/平方インチ以下とし、気孔率が50%以上、より好ましくは60%以上、更に好ましくは70%以上であることも好ましい。一方、気孔率が大きすぎると強度が不足しすぎるため、気孔率は90%以下であることが好ましい。隔壁2の厚さを更に薄くして気孔率を下げることも、隔壁の耐熱性と強度を確保しつつ初期の圧力損失を小さくする観点

から好ましい形態であり、例えば、隔壁 2 の厚さが 0.4 mm 以下、より好ましくは 0.3 mm 以下、更に好ましくは 0.2 mm 以下であって、気孔率が 60 % 以下、より好ましくは 50 % 以下、更に好ましくは 40 % 以下であることも好ましい。

更に、触媒を担持してパティキュレートを連続して燃焼させる方式のフィルター等の、圧力損失を低く抑えなければならないフィルターとしてハニカム構造体 1 を用いる場合には、気孔率が 30 ~ 90 % の範囲にあることが好ましく、気孔率が 50 ~ 80 % の範囲にあることが更に好ましく、気孔率が 50 ~ 75 % の範囲にあることが特に好ましい。また、ハニカム構造体を、排気ガス中に粒子状物質の燃焼を促進させる触媒を隔壁 2 に担持させる方式のフィルターとして用いる場合には、粒子状物質の燃焼時に生じる大きな熱応力に耐えうるように、緻密で高強度な材料から形成されることが必要となる。このような材料の気孔率は 20 ~ 80 % が好ましく、25 ~ 70 % が更に好ましく、30 ~ 60 % が特に好ましい。目封じのない場合の好ましい気孔率は、例えば SOF の除去に用いる場合や SCR 触媒などに用いる場合においても、気孔率の範囲は同様であり、隔壁内部の細孔表面に触媒を担持して、排ガスとの接触面積を増加させるためには気孔率が高い方が好ましい。なお、気孔率は体積 % を意味する。

【0029】 ハニカム構造体を排出流体浄化システムに用いる場合に、ハニカム構造体を金属製などの缶体に収納して用いる場合が多いが、この際ハニカム構造体の両端部の縁部を固定部材で固定する場合がある。このような場合に、目封じ部の気孔率を目封じハニカム構造体のその他の部分よりも小さくして緻密化することで、目封じ部が固定部材との接触に耐えうる十分な強度を発現するとともに、目封じ部の表面を滑らかにして固定部材との摩擦を低減する効果が期待できる。この場合に、目封じ部全体の気孔率を小さくすること好ましい形態であり、目封じ部における最端部の気孔率を小さくすることも好ましい形態である。

【0030】 隔壁が多孔質体である場合の隔壁の気孔径に特に制限はなく、当業者であれば用途に合わせて適宜選択することができる。一般に、気孔径は流体の粘度や分離すべき対象物によって選択することができ、例えば、ハニカム構造体 1 を DPF に用いる場合は、平均値で 1 ~ 100 μ m 程度とすることが好まし

い。また、水の浄化用に用いる場合は、 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。目封じのない場合の好ましい気孔径は、例えばSOFの除去に用いる場合やSCR触媒などに用いる場合においても、気孔径の範囲は同様であり、隔壁内部の細孔表面に触媒を担持して、排ガスとの接触面積を増加させるためには気孔径が大きい方が好ましい。

【0031】 また、ハニカム構造体の材質に特に制限はないが、強度、耐熱性、耐久性等の観点から、主成分は酸化物又は非酸化物の各種セラミックスや金属等が好ましく、具体的には、例えば、セラミックスとしてはコーージェライト、ムライト、アルミナ、スピネル、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム、ジルコニア、リチウムアルミニウムシリケート及びチタン酸アルミニウム等を挙げることができ、金属としてはFe-Cr-Al系金属及び金属珪素等を挙げることができ、これらの中から選ばれた1種又は2種以上を主成分とすることが好ましい。また、活性炭、シリカゲル、ゼオライト等の吸着材料も隔壁2の好適な材料として挙げることができる。更に高強度、高耐熱性等の観点からは、アルミナ、ムライト、ジルコニア、炭化珪素及び窒化珪素からなる群から選ばれた1種又は2種以上であることが好ましく、熱伝導率及び耐熱性の観点からは、炭化珪素又は珪素-炭化珪素複合材料が特に適している。ここで、「主成分」とは、隔壁2の50質量%以上、好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上を構成することを意味する。

【0032】 次に、第2の側面の排出流体浄化システムの具体的な実施形態について説明する。第2の側面の浄化システムは、図8に示すように、排出流体を浄化する浄化部11と、例えば内燃機関15などから排出される排出流体を浄化部11へ導入する導入部12とを備える。そして、浄化部11が第1の側面のハニカム構造体1を備え、かつ端部において高低差を有する一の端面が排出流体の上流側13、即ち排出流体がハニカム構造体に流入する入り口側になるようにハニカム構造体が配置される。このような配置により、閉塞を効果的に抑制することができる。

【0033】 次に、第3の側面の製造方法の具体的な実施形態について説明する。第3の側面の製造方法の好ましい実施形態の1つは、図9に示すように、一

の端面 45 から他の端面 46 まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように X 方向に配置された隔壁 2x と、これと交叉する隔壁、例えば Y 方向に配置された 2y とを備えるハニカム体 10 の、一の端面 45 において、隔壁 2x、2y の所定の交叉部 6 を端面 45 上に孔をあけるように加工除去する工程を含む。このような工程により、図 1、図 2 (a)、(b) に示すような第 1 の側面のハニカム構造体 1 を容易に、量産可能な方法で製造することができる。

【0034】 この形態における切削の方法に特に制限はないが、例えば研削砥石あるいはエンドミル又はドリル 31 などにより、交叉部に孔をあけるように研削あるいは切削することにより行うことができる。更にハニカム体の端面を画像処理し、得られる隔壁の位置情報にしたがって所定の交叉部を所定深さ、例えば第 1 の側面において好ましい欠損の軸方向深さとなるよう加工除去することにより行うことができる。

【0035】 或いは、図 10 (a)、(b) に示すように、一の端面 45 において、隔壁の交叉部 6 を結ぶ線 z に沿って、端面 45 上を溝をほるよう加工除去することにより行うことができる。この形態における加工除去の方法に特に制限はないが、例えば砥石 30 を回転させながら線 z に沿って移動させることにより研削加工除去することができ、更にハニカム構造体の端部を画像処理し、得られる隔壁の位置情報にしたがって隔壁の交叉部 6 上を所定深さ、例えば第 1 の側面において好ましい欠損の軸方向深さとなるよう加工除去することにより行うことができる。六角セルの場合には、例えば図 11 に示すように、交叉部を結ぶ線 z1 に沿って、加工除去することができる。また、線 z2 に沿って加工除去することもでき、線 z1 と z2 をまとめて一回で加工除去することもできる。

【0036】 第 3 の側面において、目封じ部を備えるハニカム構造体を製造する場合には、ハニカム体 10 が目封じ部を備えていても良く、また、セルの開口端部を目封じする目封じ工程を含んでも良い。第 3 の側面の製造方法が目封じ工程を含む場合に、目封じ工程の後に加工除去工程を含むことにより、目封じ部も含めて加工除去することができ、セルの開口部の広い閉塞しにくいハニカム構造体とすることができる。

【0037】 或いは、加工除去工程の後に目封じ工程を行うことも好ましい。

このようにすることで、加工除去時に目封止材を余計に欠損させてしまうことを回避することが出来る。

【0038】 また、他の端面46においても、上述と同様に隔壁の交叉部を切削することが好ましい。これにより、他の端部においても耐熱衝撃性に優れ、圧力損失の小さいハニカム構造体とすることができる。

【0039】 第3の側面において、ハニカム体は例えば、第1の側面において好ましい主成分として挙げた材料から選ばれる少なくとも1種の材料の粉末を原料とし、これにバインダー、例えばメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロースを添加し、更に界面活性剤及び水を添加し、可塑性の坏土とする。この坏土を成形原料として、押出成形してハニカム形状の成形体とし、乾燥した後焼成し焼成体とすることにより作製することができる。また、上述の坏土には、造孔材や分散剤を更に加えてもよい。この造孔材としては、焼成工程により飛散消失する性質のものであればよく、カーボン質等の無機物質やプラスチック材料等の高分子化合物、澱粉等の有機物質等のそれぞれを単独で用いてもよく、これらの2以上を組み合わせ用いてもよい。

【0040】 目封じ部は、上述の粉末原料を上述と同様にしてスラリーとし、これを成形体又は焼成体の所定のセルに充填した後焼成することにより形成することができる。このようにして形成された焼成体に対して、加工除去工程を行うことも好ましいが、未焼成の成形体に対して加工除去工程を行い、その後焼成工程を行うことも好ましい。

【0041】 また、目封じ部の気孔率を小さくする手段としては、あらかじめ目封じ剤のスラリー成分を調整し、焼成して目封じ部の気孔率がハニカム構造体本体よりも小さくなるようにする方法がある。また、コージェライト、シリカ、アルミナ等の成分を目封じ部の表面にコーティングすることでもよい。また、Ti系やW系の硬質材料を目封じ部の表面に溶射することでもよい。このように目封じ部の表面にコーティングすることにより、目封じ部の表面の気孔率を小さくすることができる。

【0042】 次に第4の側面の製造方法の具体的な実施形態について説明する。第4の側面の製造方法は、成形原料、例えば第3の側面において説明した可塑

性の坯土を押出成形して、図3 (a)、(b)に示すように、一の端部42から他の端部44まで軸方向に貫通する複数のセル3を形成するようにX方向に配置された隔壁2xと、これと交叉する隔壁、例えばY方向に配置された2yとを備えるハニカム構造の成形体を成形する成形工程を含む。第4の側面における重要な特徴は、この成形工程において、隔壁2x、2yの交叉部6の少なくとも一部が、一の端部42から他の端部44まで欠損する欠損部7を有するようにハニカム構造の成形体を成形することである。このような成形工程を含むことにより、上述のような切削工程を含まなくても、第1の側面のハニカム構造体を好適に製造することができる。

【0043】 第4の側面の成形工程において、図12及び図13(a)～(d)に示すように、X方向に配置された隔壁2xと、これと交叉する隔壁、例えばY方向に配置された隔壁2yとを形成する交叉スリット25を備え、交叉スリット25の交叉部29の少なくとも一部29aが閉塞している閉塞交叉部である口金20を用いて押出成形することが好ましい。このような口金を用いることにより、欠損部7を容易に形成することができる。

【0044】 図12及び図13(a)～(d)に示す口金20は、2つの面を有する口金基体21から構成され、口金基体21が、その一方の面21aに開口した原料供給路22と原料供給路22に連通しその他方の面21bに開口したスリット25とを備える。そして、一方の面21aから原料供給路22に導入される成形原料28は、原料供給路22を通過して、スリット25により隔壁の形状に成形されながら押出される。ここで、スリット25は、X方向とY方向に配置され、その交叉部29の少なくとも一部29aが閉塞していることにより、29aを成形原料が通ることができず、この部分が欠損部7となり、欠損部7を含むハニカム構造の成形体を得ることができる。

【0045】 成形工程の後、上述のように乾燥し焼成することによりハニカム構造体を得ることができる。また、所望により目封じ工程を含むことができる。更に、成形工程において、所定の交叉部に欠損部を形成し、更に加工除去工程により所定深さの欠損部を形成することも、一の端部から他の端部まで貫通して欠損している欠損部と所定深さの欠損部とが並存したハニカム構造体とするために

は好ましい。

【0046】 また、図12及び図13(a)～(d)に示した口金20を構成する材料としては、スチールや合金等の他、どのような材質であっても用いることができるが、例えば、合金工具鋼(SKD11等)であることが好ましい。

【0047】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0048】 (実施例1及び比較例1)

まず、コーゼライト原料としてのシリカ、カオリン、タルク、及びアルミナに、造孔材としての発泡樹脂を加えて、更に、バインダー、分散剤、及び水を加えて混練し粘土状の坏土を形成した。得られた坏土を、図12に示すような、スリットの所定の交叉部が閉塞している口金を用いて押出し成形し、ハニカム成形体を形成した。次に、得られたハニカム成形体をマイクロ波乾燥又は誘電乾燥と、熱風乾燥とを組み合わせて乾燥を行い、乾燥したハニカム成形体を所定の所定の形状に切断した。所定形状に切断したハニカム成形体の端面に、ポリエステルフィルムを貼り付け、このポリエステルフィルムを、NC走査可能なレーザー装置にて、ハニカム成形体の端面におけるセルが千鳥状に開口するように穿孔した。

【0049】 この後、別途、コーゼライト原料に水、バインダー、グリセリンを入れて、200dPa・s程度のスラリーを作製し、このスラリーを目封じ用容器に入れ、更に、この目封じ用容器に千鳥状に穿孔されたフィルムは貼り付けられたハニカム成形体を圧入した。これによりハニカム成形体のセルを千鳥状に目封じした。このようにして得られたハニカム成形体の各端面の目封じした部分を約160℃の熱風を当てて約5分間乾燥し、この後ハニカム成形体を焼成することで実施例1のハニカム構造体を得た。

【0050】 得られたハニカム体は、端面の直径が約229mm、流れ方向の長さが約150mmで、セル形状は正方形セルで、隔壁厚さは約0.4mmとした。また、セルピッチは約2.5mmとなるように構成されており、通称セル構造17mil/100cpsと呼ぶ。ここで、1mil=1/1000インチ

、 $100\text{ cpsi} = 100\text{ 個/平方インチ}$ である。そして、ハニカム構造体外周部近傍の交叉部を除くと隔壁の全交叉部の概ね 100% が欠損している。また、端面からセル通路奥方向への目封じ長さは、一方の端面側で約 10 mm 、もう一方の端面側で約 3 mm である。また、得られたハニカム構造体の隔壁の気孔率を水銀ポロシメーターにより測定したところ 67% で、その平均細孔径は $21\text{ }\mu\text{m}$ であった。スリットの交叉部が閉塞していない口金を用いたこと以外は、実施例1と同様にして比較例1のハニカム構造体を得た。

【0051】 (実施例2及び3)

比較例1のハニカム構造体をハニカム体として、このハニカム体に対して、一の端面における隔壁の総ての交叉部及びその近傍の目封じ部を直径約 1.5 mm のドリルを用いて 5.0 mm の深さまで切削して実施例2のハニカム構造体を得た。同じ形状の別のハニカム体に対して、砥石を回転させながら隔壁の交叉部をつなぐ線に沿って砥石を送ることで、一の端面における総ての交叉部を切削して、実施例3のハニカム構造体を得た。砥石幅は 1.5 mm 、溝の深さは 5.0 mm 、砥石先端には約 $R1\text{ mm}$ の丸みが付けられている。砥石は $\#200$ 電着ダイヤモンド砥石を使用しNC制御平面研削盤により加工した。

【0052】 得られたハニカム構造体(実施例1～3及び比較例1)を、スートゼネレータを用いて粒子状物質堆積試験を行い、堆積した粒子状物質によるハニカム構造体の圧力損失を測定した。図14に示すように、スートゼネレータ50は、その内部で軽油を燃焼させることにより粒子状物質を大量に発生させることができる燃焼室51と、この燃料室51で発生した燃焼ガスと粒子状物質が通過する通過流路52と、この通過流路52に連通し、その内部にハニカム構造体54を配設して、ハニカム構造体54に短時間に大量の粒子状物質を堆積させることができる試験室53とを備えている。

【0053】 燃焼室51には、燃料が供給されるとともに、空気又は必要に応じて酸素を供給することができるように流量計55が配設され、また、通過流路52には、空気又は必要に応じて酸素と窒素を供給することができるように流量計55が配設されている。また、試験室53には、レコーダー56に接続された温度測定用の熱電対57と、試験室53の内部圧力測定用の圧力計58が配設さ

れている。また、試験室 53 は、通過流路 52 から流入しハニカム構造体 54 を通過した気体が排出される排気ダクト 59 に接続されている。粒子状物質捕集時の試験室 53 の温度は約 200℃で、通気流量は $9\text{ Nm}^3/\text{min}$ とした。この際の粒子状物質発生量は、1 時間当たり 90 g であった。

【0054】 実施例 1～3 及び比較例 1 のハニカム構造体の端部における粒子状物質の堆積状況を確認した。図 6 (b) に示すように、実施例 1～3 のハニカム構造体は、まず、セルの入り口に粒子状物質の堆積溜まりが進行し、セルの入り口が狭くなった。実施例 1～3 のハニカム構造体は、セルの入り口の開口面積が比較的広いため、セルの中まで粒子状物質が入り込んでいた。その後粒子状物質が更に堆積しても、図 6 (c) に示すように、セルの入り口の開口面積が広いために、セルの入り口が閉塞することはなかった。このようなことから、本実施例のハニカム構造体は、圧力損失の急激な増大は起こらなかった。

【0055】 また、図 20 (b) に示すように、比較例 1 のハニカム構造体は、まず、セルの入り口に粒子状物質の堆積溜まりが進行し、セルの入り口が狭くなった。その後粒子状物質が更に堆積すると、図 20 (c) に示すように、セルの入り口部分が閉塞し、急激に圧力損失が上昇した。また、PM 堆積初期において、実施例 1～3 と比較例 1 とで、あまり PM 堆積状態に差異が現れていない状態での圧力損失を比較したところ、実施例 1、2 及び 3 のハニカム構造体は、比較例 1 のハニカム構造体に対して各々 5～10% ほど低い圧力損失を示し、また、PM を発生させずに排ガスのみ通した時でも同様の結果が得られ、目封じ部での排ガス流入抵抗の軽減効果が確認された。

【0056】 (実施例 4)

実施例 2 のハニカム構造体に対して、他の端部の目封じ深さを一の端部と同様に 10 mm として、他の端部における交叉部も一の端部と同様に加工除去を行ったことを除いて実施例 2 と同様にしてハニカム構造体を得、実施例 2 と同様の評価を行った。その結果、実施例 2 に比べて、更に圧力損失が低減することが確認された。

【0057】 (実施例 5、6 及び比較例 2)

比較例 1 と同様にして、比較例 2 のハニカム構造体を得た。このハニカム構造

体は、端面の直径が約 144 mm、流れ方向の長さが約 152 mm で、セル形状は正方形セルで、隔壁厚さは約 0.3 mm とした。また、セルピッチは約 1.5 mm となるように構成されており、通称セル構造 12 mil / 300 cpsi と呼ぶ。端面からセル通路奥方向への目封じ長さは、何れの端面においても約 10 mm とした。

【0058】 比較例 2 のハニカム構造体をハニカム体とし、これに対して、一の端面、即ち被処理流体入口側端面に、実施例 2 と同様に溝を形成するように端面の所定位置を加工除去し、PM を堆積させない条件下でエアのみを流した時のフィルタの圧力損失を測定した（実施例 5）。実施例 5 で用いたハニカム構造体を、被処理流体の入り口側と出口側とを逆にして設置し、実施例 2 と同様に圧力損失を測定した（実施例 6）。比較例 2 のハニカム構造体について、実施例 2 と同様に圧力損失を測定した。この結果を図 15 に示す。

【0059】 図 15 より、実施例 5、6 のサンプルは、比較例 2 のサンプルに比べて圧力損失が低減することが確認された。また、実施例 3 では、更に圧力損失が低減することが確認された。

【0060】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明の第 1 の側面のハニカム構造体及びこのようなハニカム構造体を用いた第 2 の側面の排出流体浄化システムは、使用時の開口部の閉塞が抑制され、圧力損失の増加が抑制されるため、例えば、内燃機関、ボイラー等の排気ガス中の微粒子捕集用又は上下水等の液体の濾過用のフィルター等及び浄化システムとして好適に用いることができる。また、第 3 及び第 4 の側面のハニカム構造体の製造方法は、第 1 及び第 2 の側面のハニカム構造体を容易に製造でき量産が可能であるためハニカム構造体の製造方法として好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の側面に係るハニカム構造体の一形態を示す模式的な斜視図である。

【図 2】 (a) は本発明の第 1 の側面に係るハニカム構造体の一形態を示す模式的な平面一部拡大図、(b) は (a) における b-b 断面図、(c) は (a) に

おける c-c 断面図である。

【図 3】 (a) は本発明の第 1 の側面に係るハニカム構造体の別の形態を示す模式的な平面一部拡大図、(b) は (a) における b-b 断面図である。

【図 4】 本発明の第 1 の側面に係るハニカム構造体の別の形態を示す模式的な斜視図である。

【図 5】 (a) は本発明の第 1 の側面に係るハニカム構造体の別の形態を示す模式的な平面一部拡大図、(b) は (a) における b-b 断面図である。

【図 6】 (a) ~ (c) は、本発明の第 1 の側面に係るハニカム構造体に被処理流体が流入し、粒子状物質が堆積する過程を示す説明図である。

【図 7】 本発明の第 1 側面に係るハニカム構造体の更に別の形態を示す模式的な断面図である。

【図 8】 本発明の第 2 側面に係る排出流体浄化システムの一形態を示す模式図である。

【図 9】 本発明の第 3 の側面に係るハニカム構造体の製造方法の一形態を説明する説明図である。

【図 10】 (a) 及び (b) は本発明の第 3 の側面に係るハニカム構造体の製造方法の別の形態を説明する説明図である。

【図 11】 本発明の第 3 の側面に係るハニカム構造体の製造方法の更に別の形態を説明する説明図である。

【図 12】 本発明の第 4 の側面に係るハニカム構造体の製造方法に用いる金型の一例を示す模式的な斜視図である。

【図 13】 本発明の第 4 の側面に係るハニカム構造体の製造方法に用いる金型の一例を示す模式的な図であり、(a)、(b) は側面図、(c) は断面図、(d) は、(a) の一部拡大図である。

【図 14】 本発明の実施例に用いられるスートゼネレータの概要構成図である。

【図 15】 実施例の結果を示すグラフである。

【図 16】 (a) は従来のハニカム構造体の一例を示す模式的な斜視図、(b) はその平面一部拡大図、(c) はその断面一部拡大図である。

【図 17】 従来のハニカム構造体の一例を示す模式的な斜視図である。

【図 18】 (a) は図 17 の平面一部拡大図、(b) はその断面一部拡大図である。

【図 19】 (a)、(b) は従来のハニカム構造体に粒子状物質が堆積する過程を示す説明図である。

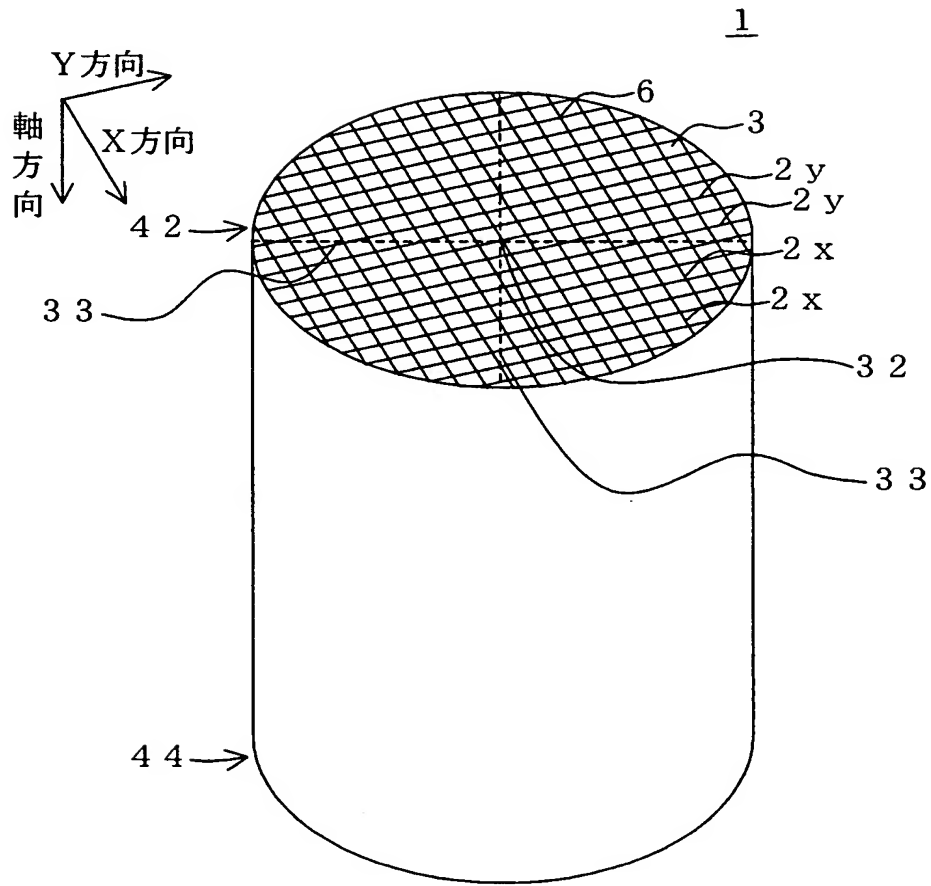
【図 20】 (a) ～ (c) は従来のハニカム構造体に粒子状物質が流入、堆積する過程を示す説明図である。

【符号の説明】

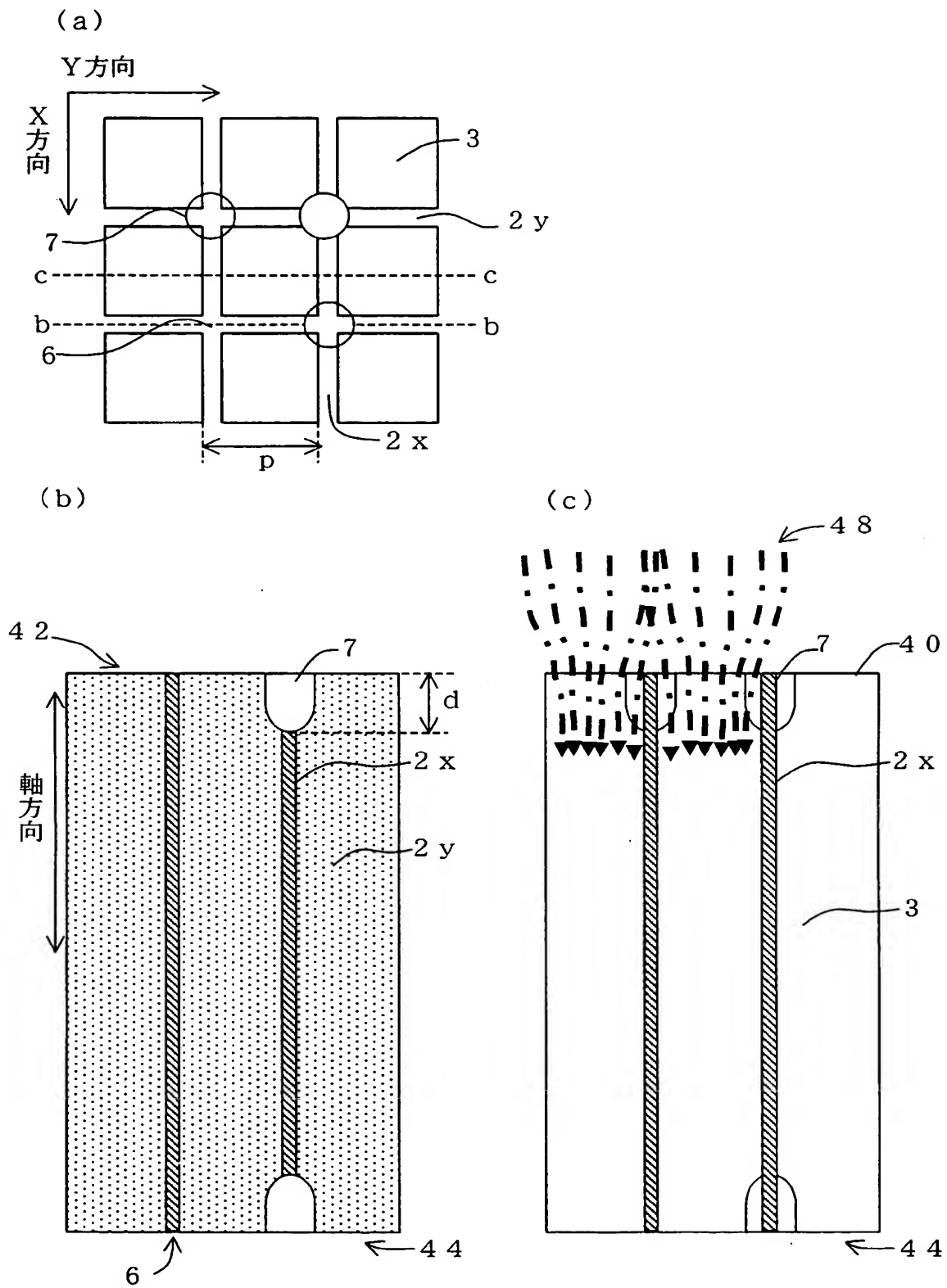
1…ハニカム構造体、2 (2 x、2 y) …隔壁、3 (3 a、3 b) …セル、4 (4 a、4 b) …目封じ部、6…隔壁の交叉部、7…欠損部、8…S O F、9…P M、10…ハニカム体、11…浄化部、12…導入部、13…浄化部の上流側、15…内燃機関、20…口金、21…口金基体、21 a、21 b…口金の面、22…原料供給路、25…スリット、28…成形原料、29、29 a…スリットの交叉部、30…砥石、31…ドリル、32…図心、33…隔壁の長手方向に対して 45° 方向の線、40…開口端部、41…目封じ部の角部、42…一の端部、43…目封じ部の最端部、44…他の端部、45…一の端面、46…他の端面、48…被処理流体、50…スートゼネレータ、51…燃料室、52…通過流路、53…試験室、54、54 a、54 b…ハニカム構造体、55…流量計、56…レコーダー、57…熱電対、58…圧力計、59…排気ダクト。

【書類名】 図面

【図 1】

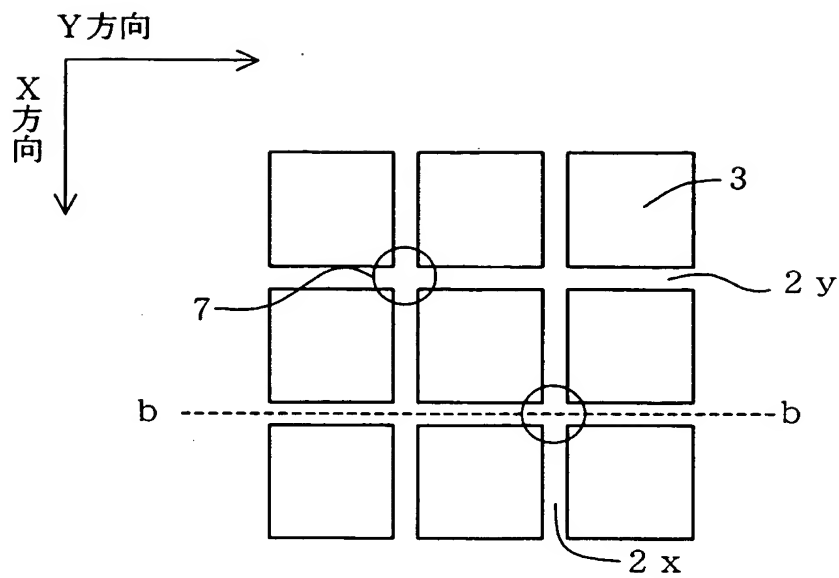


【図 2】

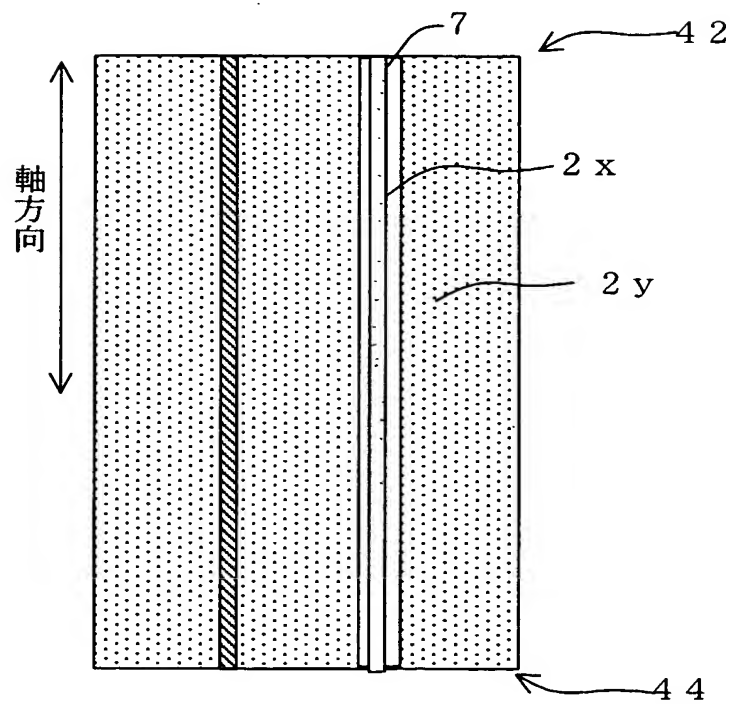


【図 3】

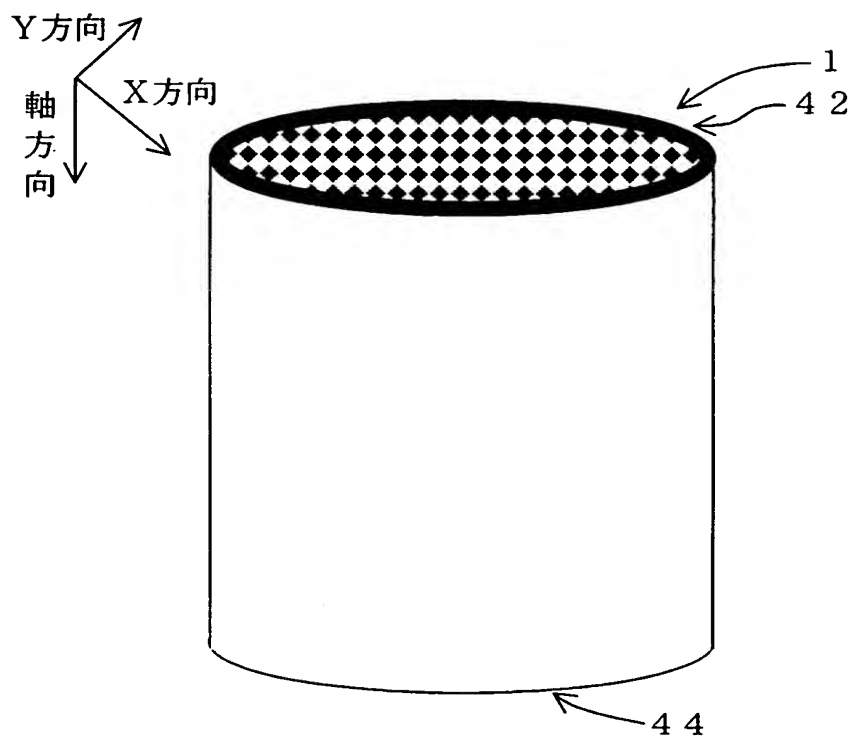
(a)



(b)

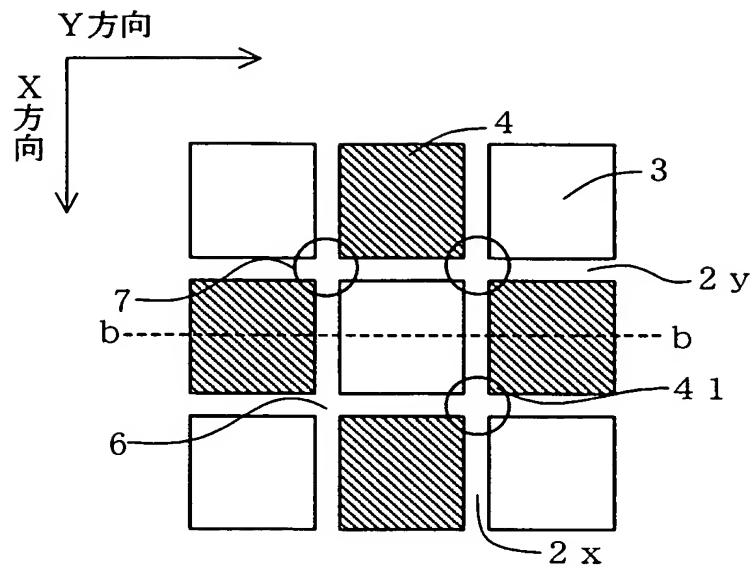


【図 4】

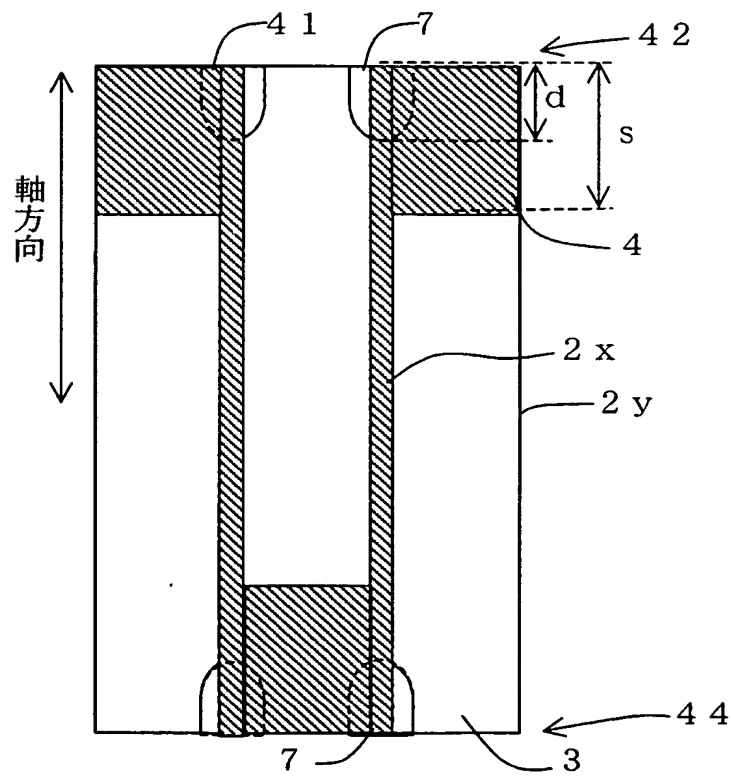


【図5】

(a)

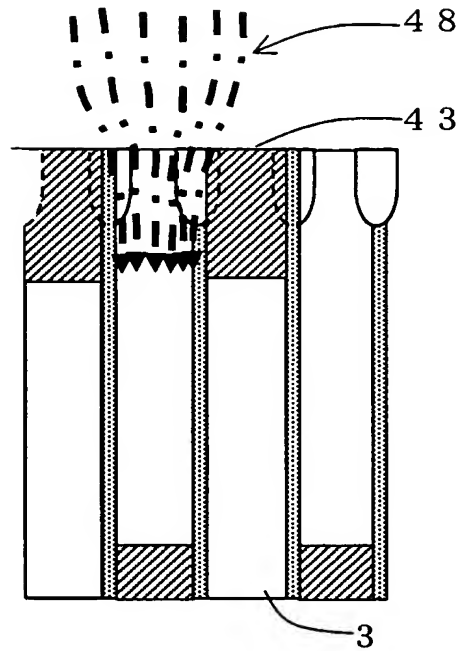


(b)

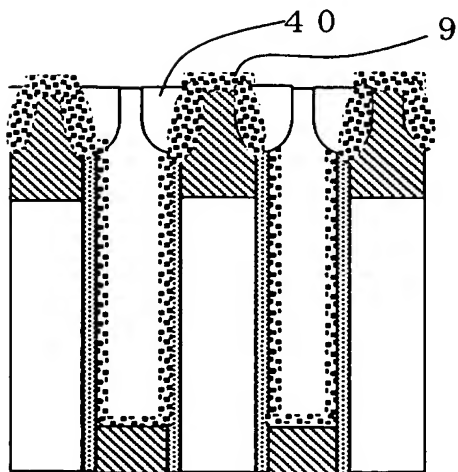


【図 6】

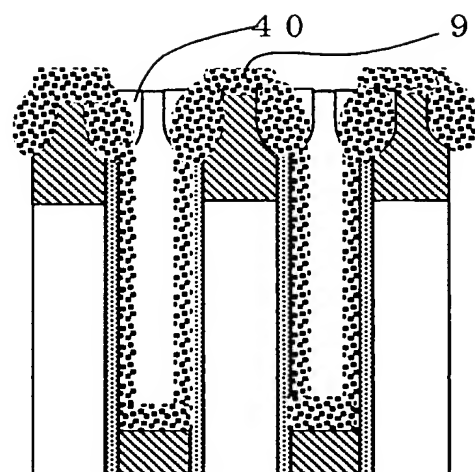
(a)



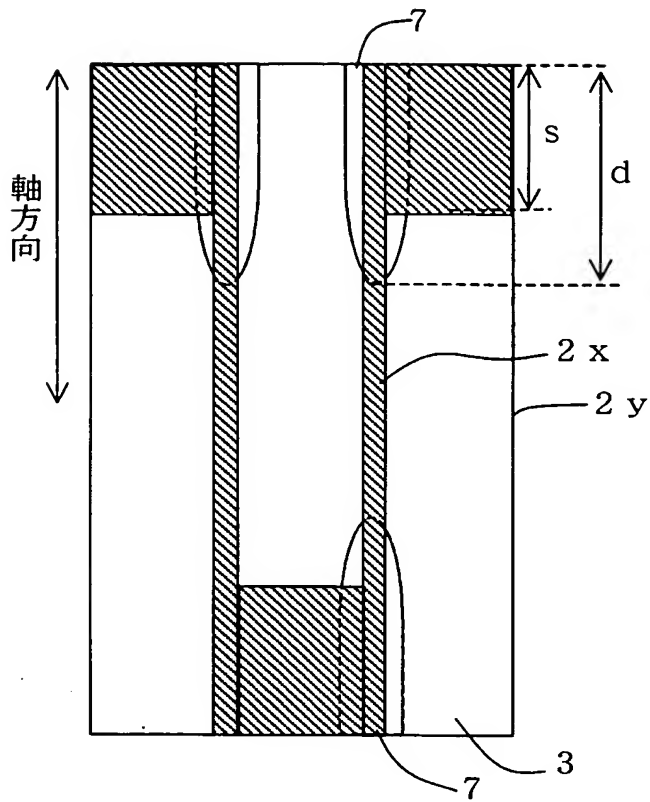
(b)



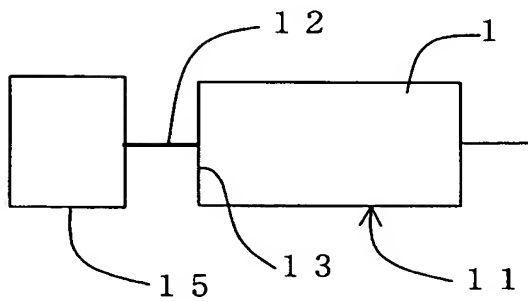
(c)



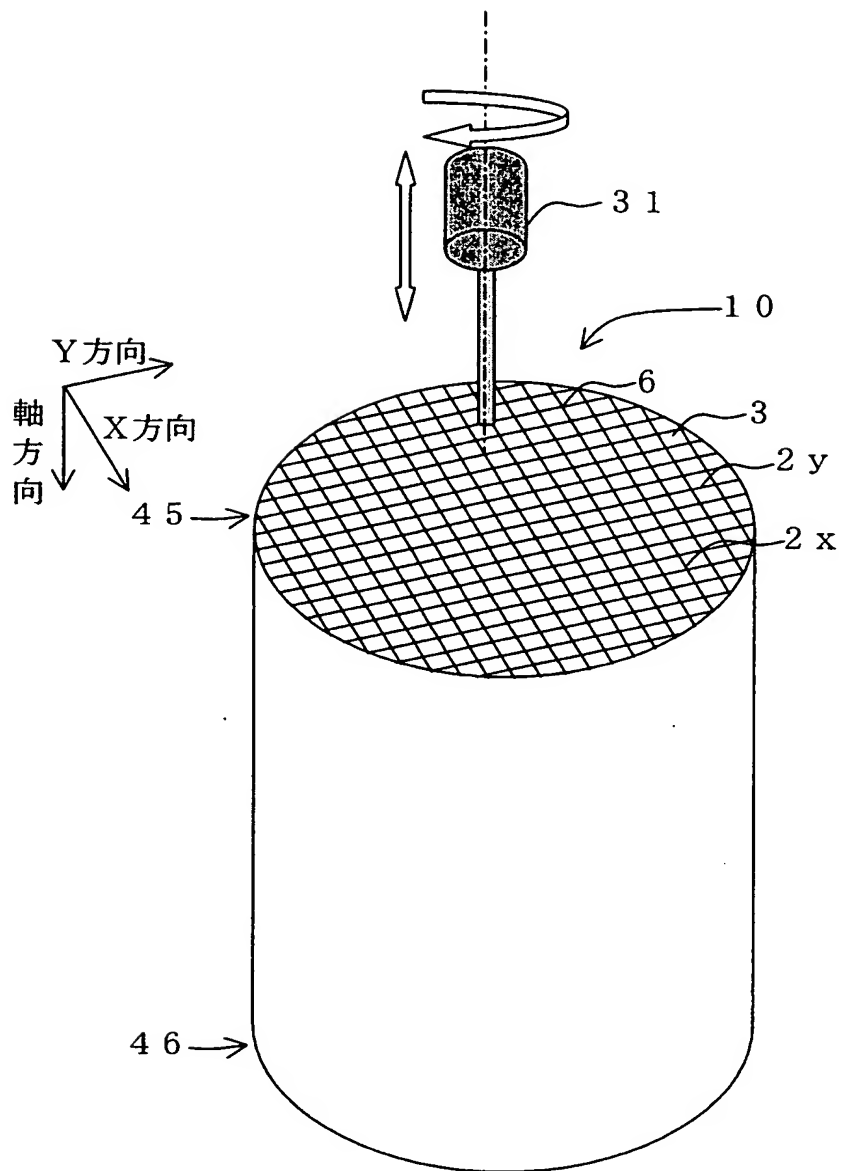
【図 7】



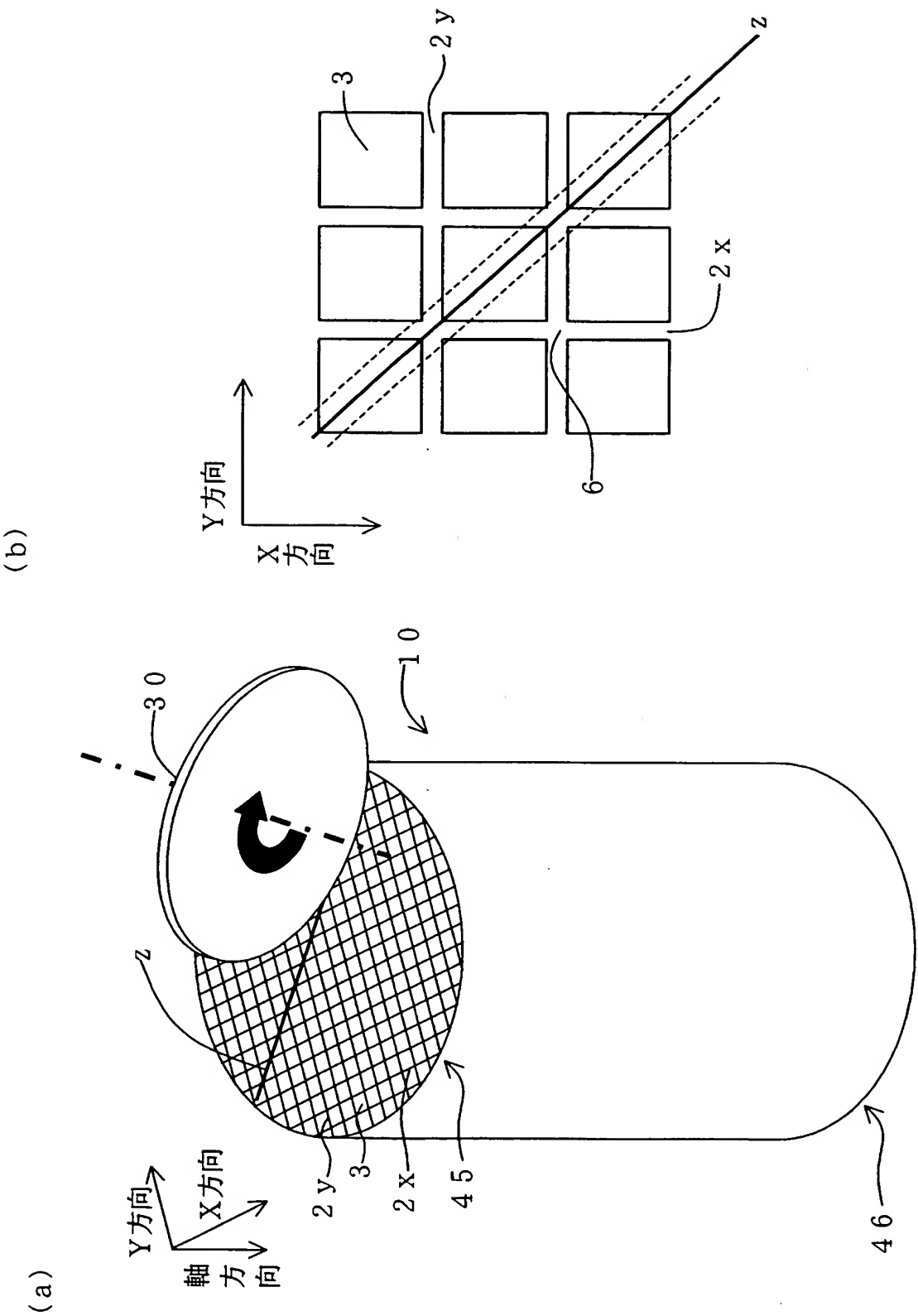
【図 8】



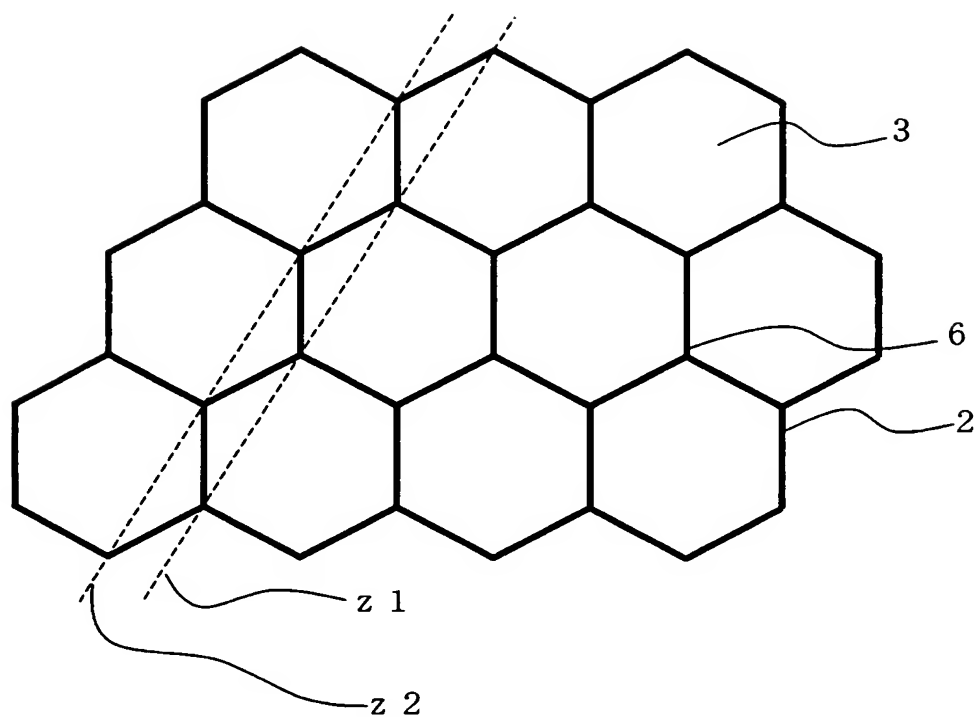
【図 9】



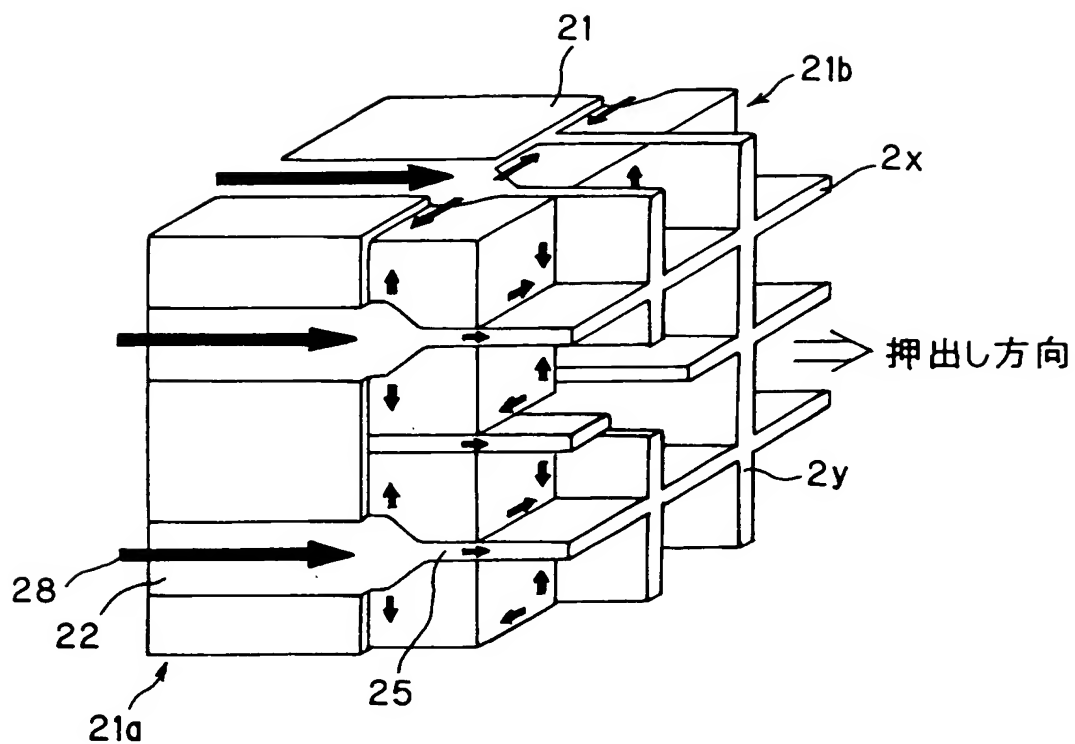
【図 10】



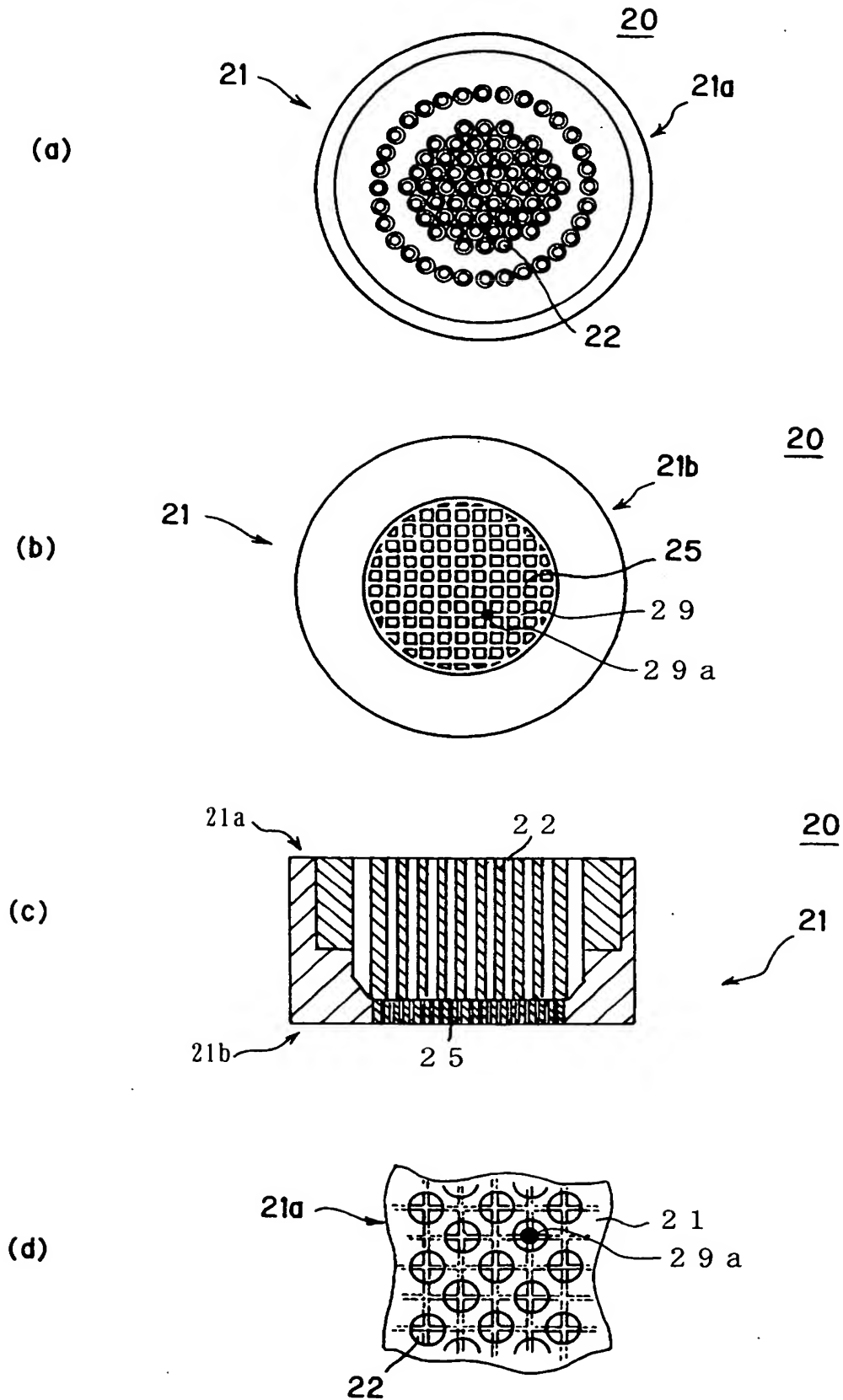
【図 11】



【図 12】

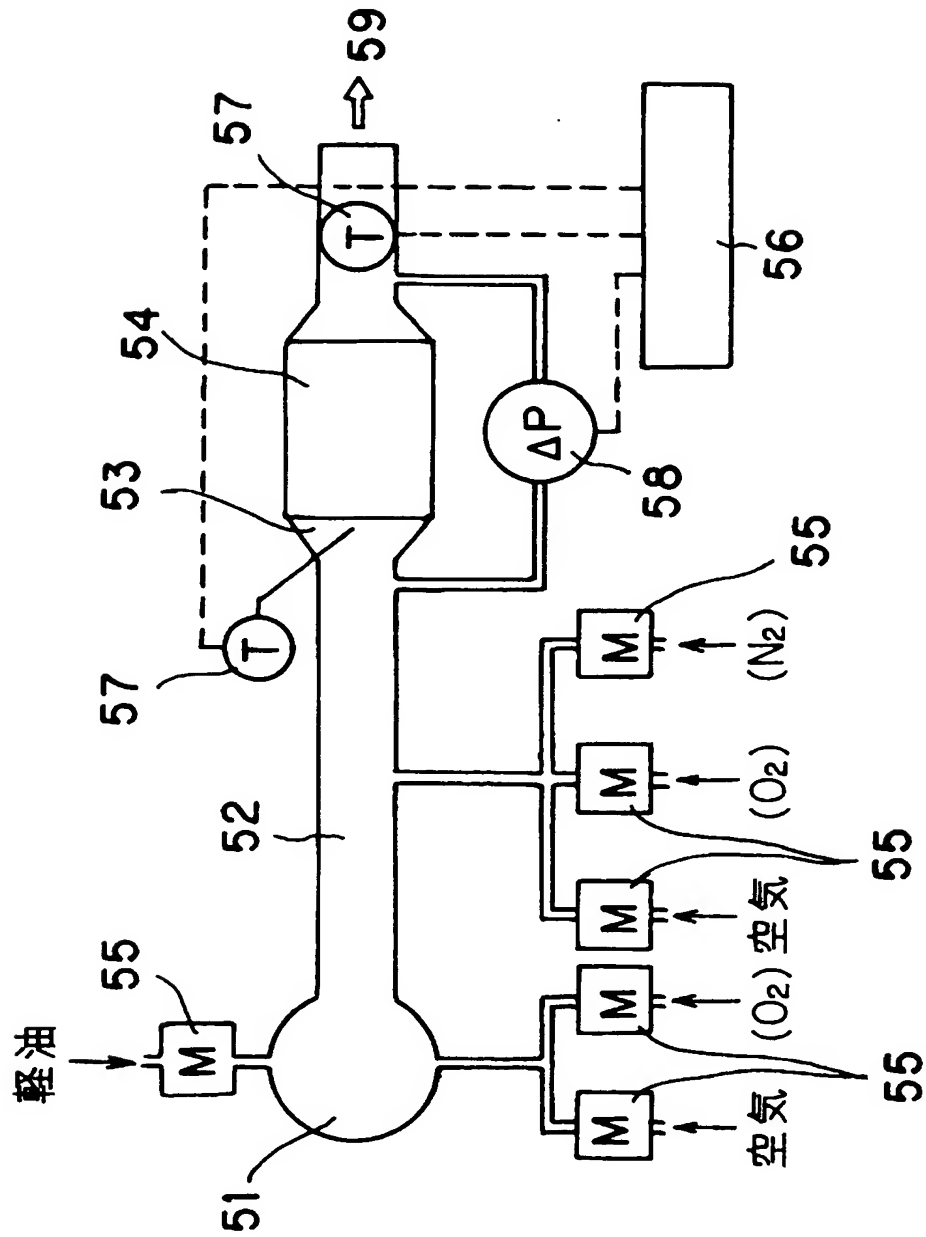


【図 13】

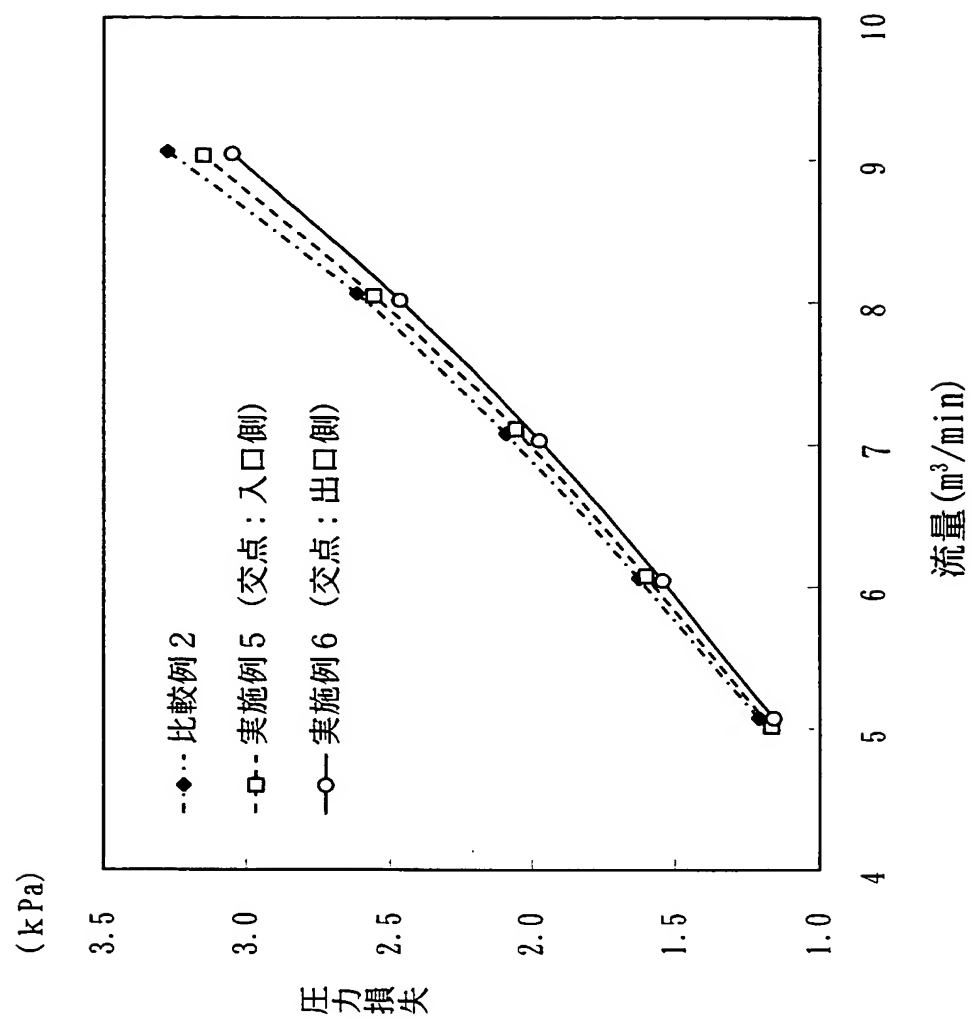


【図 14】

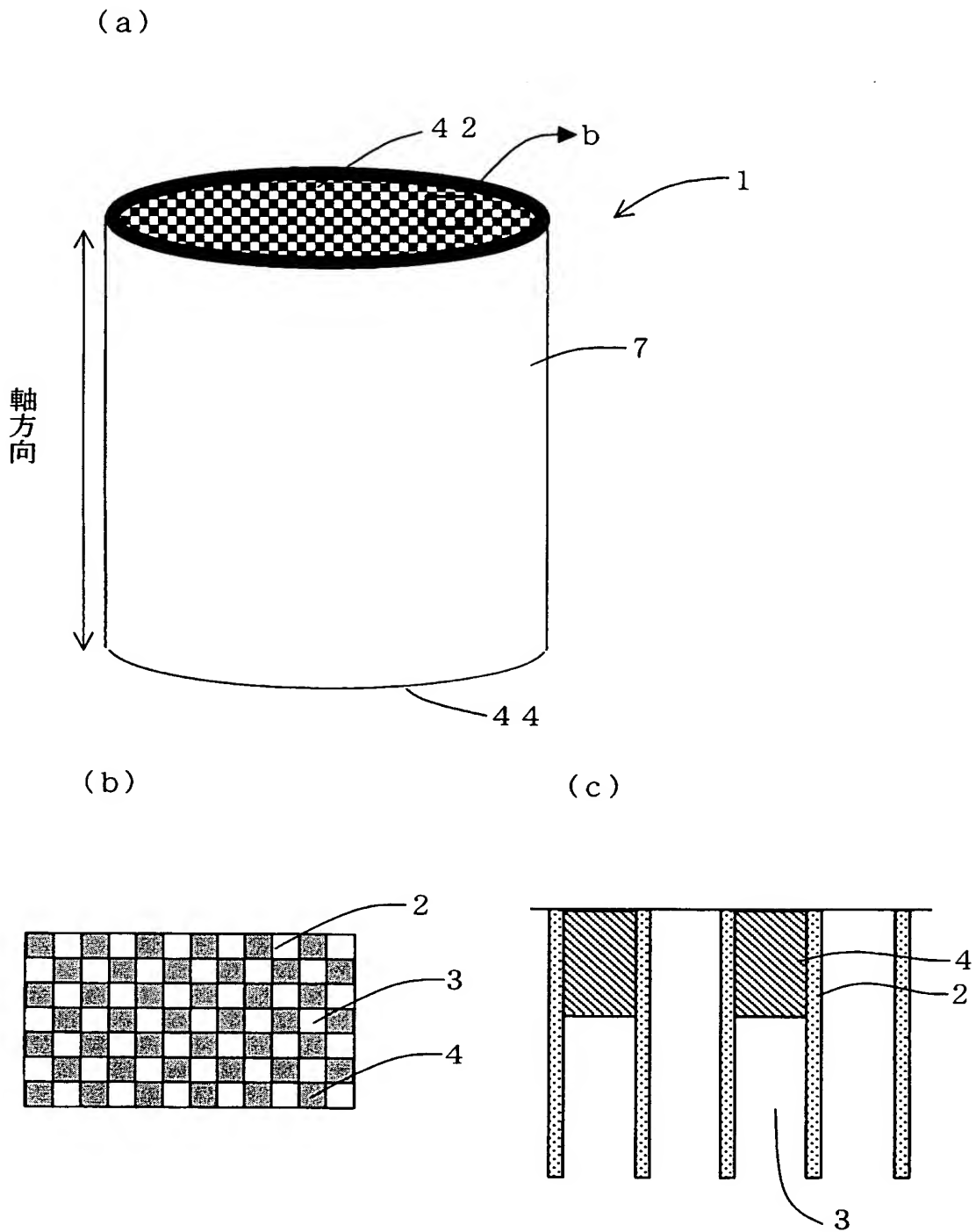
50



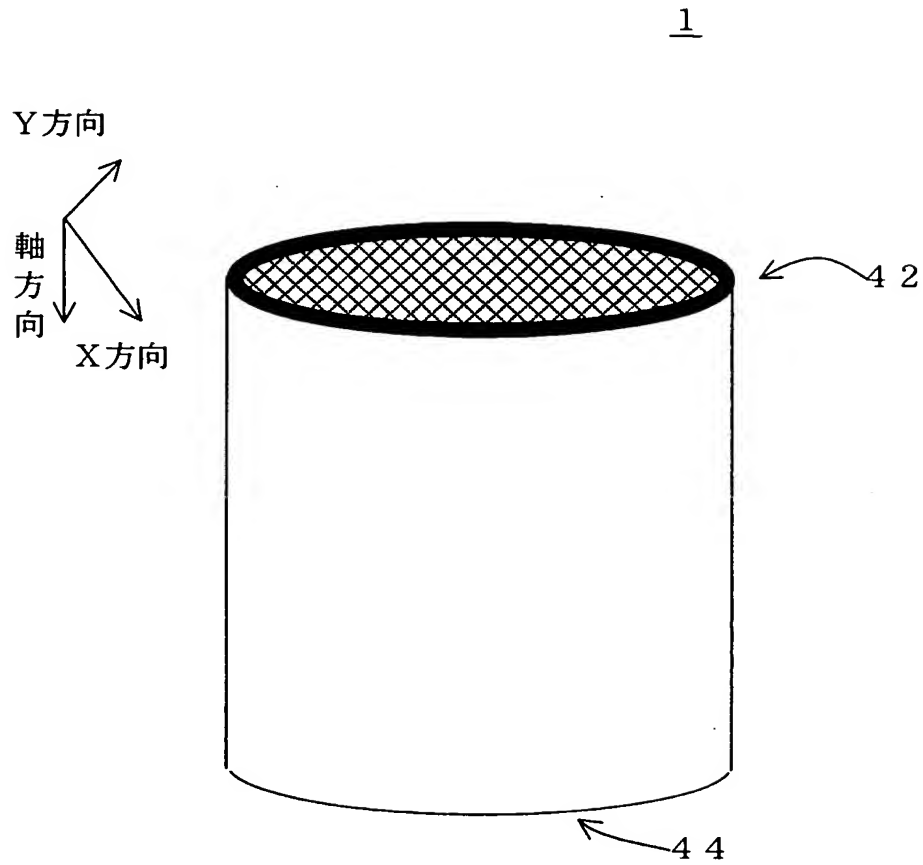
【図 15】



【図 16】

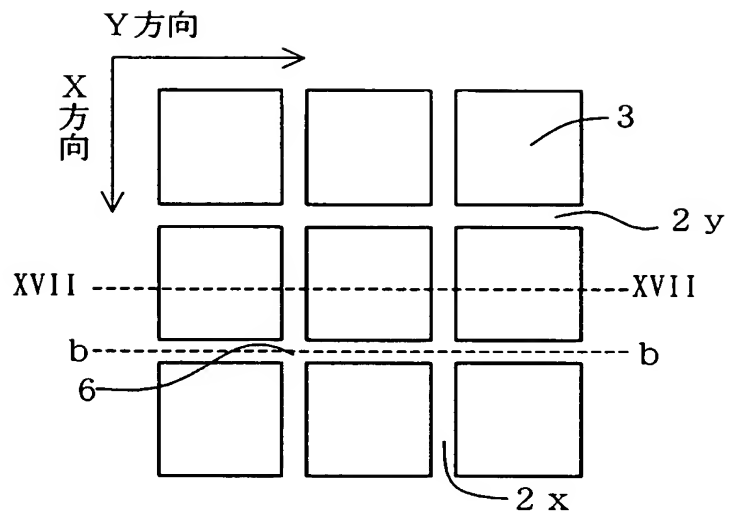


【図 17】

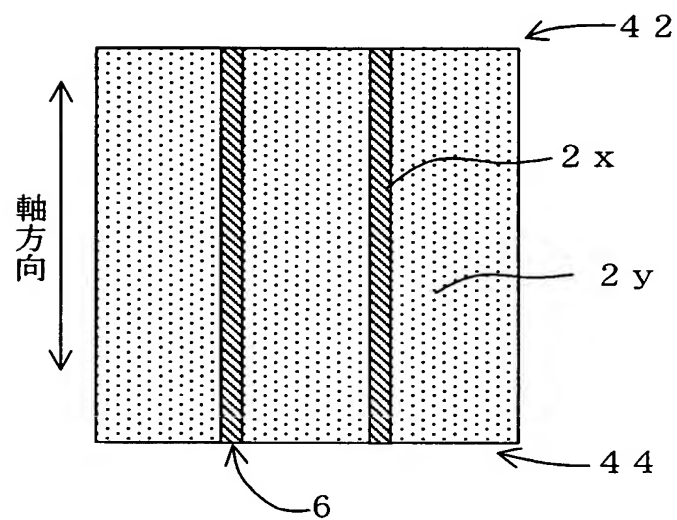


【図 18】

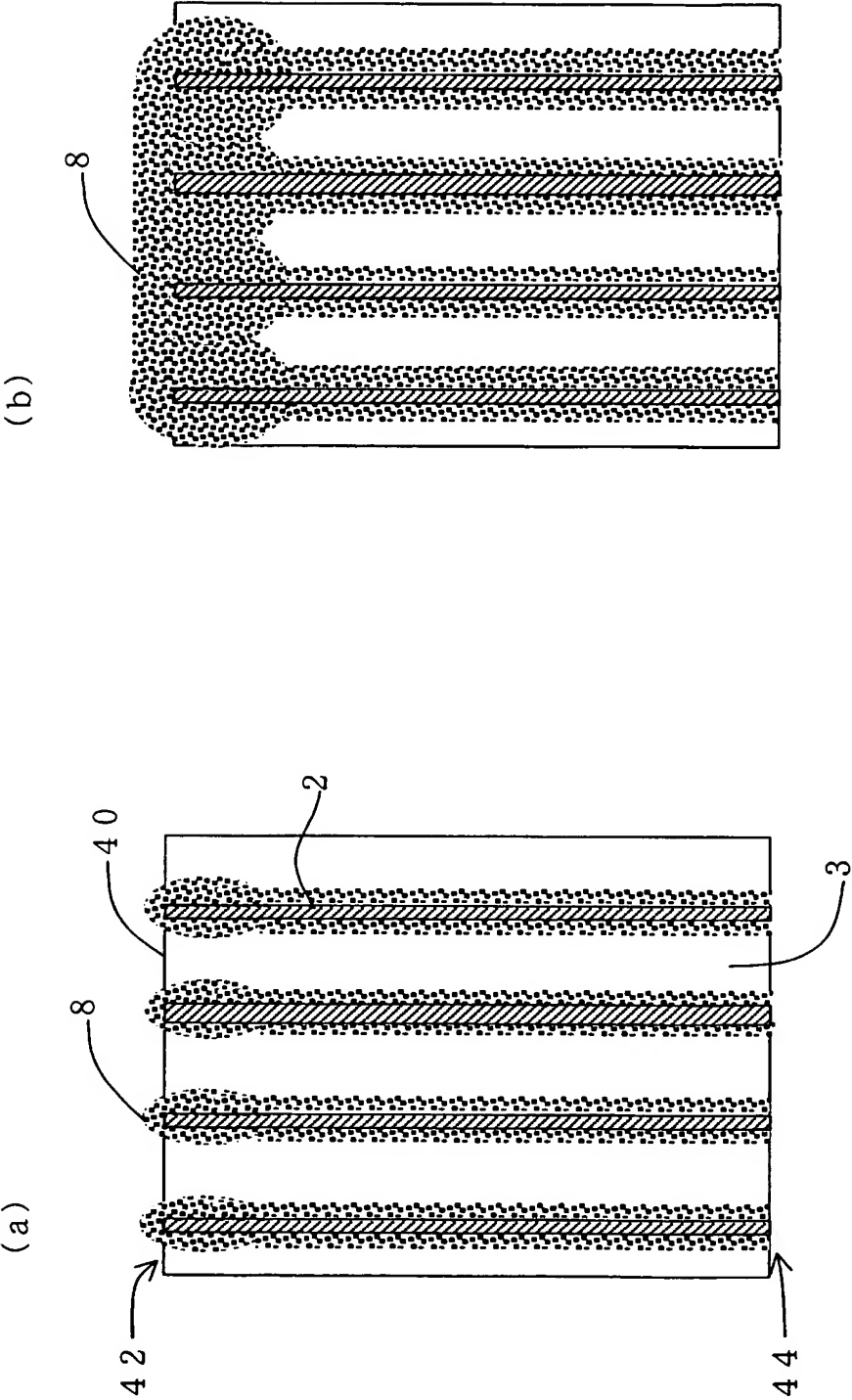
(a)



(b)

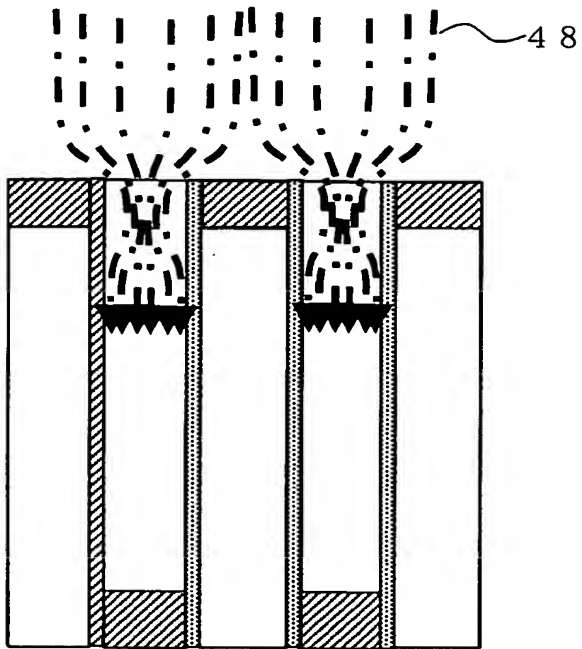


【図 19】

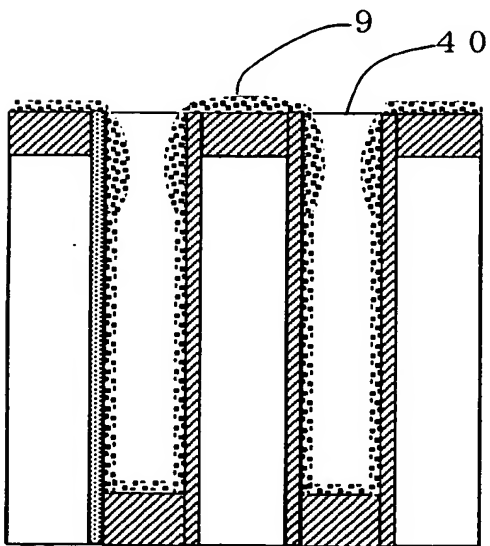


【図 20】

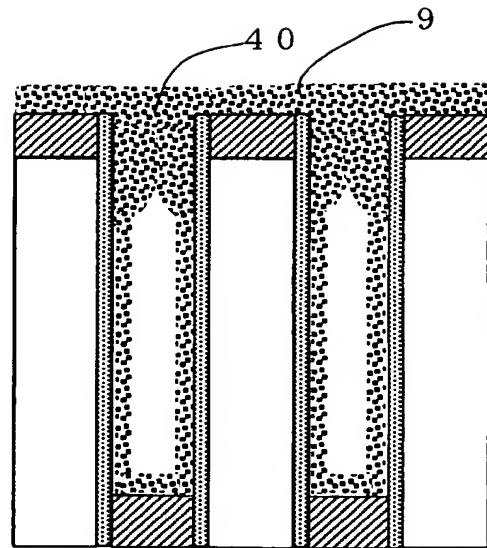
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開口部の閉塞を抑制し、かつ製造し易いハニカム構造体及びその製造方法並びに、そのハニカム構造体を用いた排出流体浄化システムを提供する。

【解決手段】 一の端部 4 2 から他の端部 4 4 まで軸方向に貫通する複数のセルを形成するように X 方向に配置された隔壁 2 x とこれと交叉する隔壁 2 y とを備えるハニカム構造体である。隔壁の交叉部 6 が、一の端部 4 2 において欠損している交叉部（欠損部 7）を含むハニカム構造体及びその製造方法並びにこのハニカム構造体を備える排出流体浄化システムである。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 1 1 6 0 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 0 6 4]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 5 6 号
氏 名	日本碍子株式会社